ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 24 OCTOBRE 1904,

PRÉSIDENCE DE M. MASCART.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

PHOTOGRAPHIE. — *La Stéréoscopie sans stéréoscope.* Note de M. **J. Violle.**

« La sensation du relief résulte essentiellement de la vision binoculaire. On la fait naître en présentant à chacun des deux yeux, séparément, une image telle qu'il l'aurait pu voir lui-même. Tout le monde sait comment deux photographies d'un même objet, prises de deux points de vue distincts et examinées au stéréoscope, donnent une vision de l'objet en relief.

» On a cherché de différentes manières à s'affranchir du stéréoscope. M. Gaumont a rapporté de Saint-Louis les très curieuses photographies que j'ai l'honneur de mettre sous les yeux de l'Académie et qui montrent un relief étonnant. Voici comment M. Ives obtient ce résultat :

» Devant sa plaque photographique, à l'intérieur de la chambre noire munie de deux objectifs, il dispose un gril présentant 100 barres au pouce, soit à très peu près 4 barres au millimètre (les barres étant un peu plus larges que les vides), et il place ce gril à une distance telle que chaque bande étroite de la plaque, sur laquelle une barre projette son ombre relativement à la lumière venant de l'objectif de droite, reçoit au contraire librement les rayons venant de l'objectif de gauche et *vice versa.*

» Il se forme donc sur la plaque deux systèmes de hachures parallèles, très serrées : huit hachures au millimètre, correspondant alternativement, les unes à l'image fournie par l'objectif de droite, les autres à l'image fournie par l'objectif de gauche. Chaque système constitue une image nette,

mais dont les traits sont, sur presque toute la surface, entrecroisés avec ceux de l'image sœur.

» Pour voir séparément chacune des images et la voir de l'œil seulement auquel elle est destinée, il suffit de regarder la photographie à travers un gril semblable à celui qui a servi à l'obtenir, en se plaçant de façon que ce gril cache à l'un des yeux les hachures d'un même ordre de parité, mais les laisse voir à l'autre et *vice versa*. Un même cadre porte le positif sur verre et le gril monté un peu au-dessus.

» Vous pouvez juger de l'excellence du résultat.

» L'interposition d'un gril, ou, comme disent les photographes, d'un réseau, a déjà été utilement appliquée à la solution de plusieurs problèmes intéressants. Elle conviendra encore certainement dans d'autres cas. »

CHIMIE PHYSIOLOGIQUE. — *Sur les modifications de la glycolyse dans les capillaires, causées par des modifications de la température locale.* Note de MM. **R. Lépine** et **Boulud**.

« Nous avons, chez plusieurs chiens, sectionné le sciatique et le crural droits et gauches, et nous avons immergé l'une des pattes dans de l'eau à 6°, et l'autre dans de l'eau à plus de 45°. Au bout de 10 minutes environ, nous avons pris du sang dans la carotide et dans les veines crurales.

» I. *Relativement au sang artériel*, le sang veineux de la partie *chaude* est presque toujours un peu moins sucré. La différence est, en moyenne, de $0^g,10$ pour 1000^g de sang. Dans deux cas, nous avons trouvé une différence beaucoup plus considérable ($0^g,30$). Il s'agissait de chiens devenus transitoirement hyperglycémiques à la suite de la quadruple section nerveuse : on sait, par une Note de l'un nous, en collaboration avec M. Métroz (*Comptes rendus*, t. CXVIII, 1894, p. 154), que, toutes choses égales, et jusqu'à une certaine limite, la glycolyse est plus forte quand le sucre est plus abondant. Dans un cas (le seul où l'immersion des pattes ait eu lieu plusieurs heures après la section des nerfs) nous avons trouvé un léger excès de sucre dans le sang veineux de la patte chaude. Ce sang ne possédait plus de sang *virtuel*, tandis qu'on en décelait $0^g,15$ dans le sang artériel. Voici ce cas :

» Chien jeune ayant subi des saignées antérieures. *Huit* heures après la section des nerfs :

	Déviation polari-métrique.	Sucre réducteur immédiat.	Sucre réducteur après chauffage de l'extrait (¹).
		g	g
Sang carotidien........................	+0,2	1,02	1,02
Même sang fluoré après 1 heure *in vitro* (²).	+0,5	1,12	1,18
Sang veineux de la patte chaude.........	+0,4	1,00	1,06
Même sang fluoré après 1 heure *in vitro*...	pas d'augmentation de la réduction.		

» II. Entre le sang *artériel* et le sang veineux de la patte *froide*, la différence des matières sucrées est en moyenne de $0^{g},20$ pour 1000^{g} de sang. Dans quelques cas, la perte dans les capillaires est beaucoup plus considérable. Un de ces cas est celui de l'un des deux hyperglycémiques précédemment cités. Le ralentissement de la circulation dans les capillaires de la peau, causé par le froid, contribue sans doute beaucoup à l'augmentation de la glycolyse. Dans un cas (exceptionnel) il y avait plus de sucre dans le sang veineux de la patte froide que dans le sang artériel. Voici ce cas :

» Chien mouton. Aussitôt après la section des nerfs :

	Déviation polari-métrique.	Sucre réducteur immédiat.	Sucre réducteur après chauffage.
		g	g
Sang carotidien...........	+0,4	1,44	1,48
Sang veineux, patte chaude.	+0,5	1,16	1,33
Sang veineux, patte froide..	+0,8	1,61	1,68

» III. *Comparaison du sang de deux veines.* — Il résulte des faits précédemment énoncés que, presque toujours, c'est le sang veineux de la patte froide qui renferme le moins de sucre. Nous n'avons rencontré que deux

(¹) Nous rappelons que tous nos chauffages d'extraits de sang sont faits en tube scellé, en présence de l'acide tartrique.

(²) On sait que, dans le sang suffisamment fluoré, il n'y a presque pas de glycolyse et qu'il peut s'y former *in vitro* du sucre *secondaire* aux dépens du sucre *virtuel* (voir *Comptes rendus*, 2 novembre 1903).

exceptions à cette règle, le cas du chien mouton cité en dernier lieu, et le suivant, qui est l'un des deux hyperglycémiques.

» Chien ayant subi plusieurs saignées les jours précédents. Quelques minutes après la section des nerfs :

	Déviation polari-métrique.	Sucre réducteur immédiat.	Sucre réducteur après chauffage.
		g	g
Sang carotidien..............	+1,3 [1]	2,30	2,30
Sang veineux, patte chaude...	+0,6	1,80	1,88
Sang veineux, patte froide....	+1,1 [1]	1,99	2,10

» IV. Si on laisse 1 heure, à 39°, le sang (défibriné) des deux veines, recueilli aseptiquement, on observe assez souvent que celui qui avait le plus perdu de sucre dans les capillaires est précisément celui qui en perd le moins *in vitro*. Ainsi, au sortir de l'étuve, les deux sangs peuvent renfermer sensiblement la même quantité de sucre. C'est ce qu'on observe dans le cas suivant.

» Chien mouton :

	Déviation polari-métrique.	Sucre réducteur immédiat.	Sucre réducteur après chauffage.
		g	g
Sang carotidien..............	+0,3	1,00	1,05
Sang veineux, patte chaude...	+0,2	0,82	1,00
Sang veineux, patte froide....	+0,2	0,81	0,88

» Après 1 heure à 39° :

Sang veineux, patte chaude...	0	0,45	0,52
Sang veineux, patte froide....	0	0,45	0,54

» On voit que le sang veineux de la patte froide, qui renfermait $0^{g},12$ en moins de matières sucrées, en renferme un peu plus après 1 heure à 39°.

---

(1) On remarquera que le chiffre de la déviation polarimétrique dans ces deux extraits (multiplié par la constante 2,06) dépasse le chiffre de la réduction. Il est possible qu'ils aient renfermé une érythro-dextrine ou une matière analogue au glycogène; car ces extraits, très concentrés et traités par l'alcool, donnaient un précipité qui se colorait en rose après l'addition d'iode.

Dans un cas d'ailleurs exceptionnel nous avons constaté que la perte, *in vitro*, était *nulle*. C'est précisément le cas où la perte dans les capillaires avait été *maxima*. »

CORRESPONDANCE.

M. le **Secrétaire perpétuel** signale, parmi les pièces imprimées de la Correspondance :

1° Le premier Volume de la « Correspondance d'Hermite et de Stieltjes », publiée par les soins de MM. *Baillaud* et *Bourget*. (Présenté par M. Émile Picard.)

2° Le Tome XIII des « Œuvres complètes de Laplace ». (Présenté par M. H. Poincaré.)

3° Le Tome XI (*Neue Folge*) des « Biologische Untersuchungen » du professeur *Gustaf Retzius*.

ANALYSE MATHÉMATIQUE. — *Sur les fonctions entières de genre fini.* Note de M. **L. Leau**, présentée par M. Émile Picard.

« La détermination des modules maxima et minima des fonctions entières pour les grandes valeurs de la variable a été l'objet de récents et remarquables travaux. En faisant des hypothèses *plus restrictives* sur la distribution des racines, on peut obtenir, sauf dans leur voisinage, une valeur asymptotique des fonctions particulières ainsi définies ; on établit aussi des relations précises entre les nombres des racines de la fonction et de sa dérivée, sujet qui paraît négligé depuis Laguerre. L'objet de la présente Note est de signaler ces résultats.

» Nous dirons qu'une suite de nombres $a_n(r_n e^{i\alpha_n})$, dont les modules ne diminuent point, est à croissance et à orientation *simples*, si : 1° $\frac{r_{n+1}}{r_n}$ étant mis sous la forme $1 + \frac{l_n}{n}$, l_n a une limite l, et $(l - l_n)\,\mathrm{L}n$ a pour limite zéro (l est l'inverse de l'ordre du produit canonique dont les zéros sont les a_n) ; 2° α_n a une limite α, et $(\alpha - \alpha_n)\,n$ a pour limite zéro.

» Soit alors un produit canonique $f(z)$, d'ordre non entier ρ et de

genre k, et dont les zéros forment une suite satisfaisant aux conditions précédentes. Traçons de chaque racine a_n pour centre un cercle dont le rayon est une fraction arbitraire, mais fixe, de la distance au centre voisin, et excluons ces cercles du domaine de la variable $re^{i\varphi}$. Appelons enfin n le nombre des a_n de module au plus égal à r. *La valeur de la fonction, dans la région conservée du plan, est*

$$e^{n\pi \frac{e^{\pm i[\rho|\varphi-\alpha|-(\rho-k)\pi]}}{\sin(\rho-k)\pi}(1+\varepsilon_n)}$$

avec le signe + pour $\alpha \leqq \varphi \leqq \alpha + \pi$, le signe — pour $\alpha - \pi \leqq \varphi \leqq \alpha$, et ε_n tendant vers zéro pour n infiniment grand [1].

» Cette formule, qui s'étend d'elle-même à un produit de facteurs, se prête à deux applications intéressantes et voisines : à la continuité des racines d'une fonction à coefficients variables, à la détermination, par régions, des racines d'une somme de fonctions.

» L'étude du quotient par z^m (m entier) de la dérivée logarithmique d'une fonction dont les racines forment une suite à croissance et orientation simples, conduit à une valeur asymptotique de ce quotient, valable lorsque la variable est extérieure à une région comprenant les racines et d'épaisseur $\frac{1}{n\varepsilon_n}$ dans le voisinage de la $n^{\text{ième}}$, ε_n tendant vers zéro. On peut ensuite tracer dans toute l'épaisseur de cette zone, entre deux racines consécutives, des fragments de couronnes à l'intérieur desquels on connaît le signe de la partie réelle ou de la partie imaginaire du quotient. Grâce à cette double connaissance et à l'application du théorème de Cauchy, on obtient les propriétés que voici :

» *Si une fonction $f(z)$ de genre k et d'ordre ρ non entier admet pour racines les termes d'une suite à croissance et orientation simples, on peut tracer, pour n assez grand, une infinité de cercles dont le centre soit à l'origine et qui comprennent les n premières, de manière qu'à l'intérieur de chacun d'eux le nombre des racines de $f'(z)$ soit égal à $n + k - 1$.*

» La méthode s'étend aux fonctions qui, au lieu d'une, admettent plusieurs suites de la nature indiquée. Prenons, par exemple, le cas de deux suites à directions opposées et telles que le rapport des nombres de leurs

---

(1) Une formule équivalente à cette expression asymptotique a été obtenue en fonction de r, en même temps que d'autres, par M. E. Lindelöf, mais dans des conditions différentes : les a_n positifs, φ constant et différent de zéro.

racines dans un cercle de rayon r (et dont le centre est à l'origine) tende vers 1 pour r infini. Si k est pair, le résultat précédent subsiste; s'il est impair, le nombre trouvé s'abaisse d'une unité.

» J'ajoute que l'on peut fréquemment isoler les racines de $f'(z)$ dans une région déterminée.

» Laguerre a démontré que, *si une fonction entière réelle de genre k a un nombre fini s de racines imaginaires, sa dérivée admet, en dehors des racines que le théorème de Rolle met en évidence,* AU PLUS *$k+s$ autres racines.*

» En me servant des mêmes considérations que plus haut, je complète ce résultat; bornons-nous, pour simplifier, au cas de l'ordre réel supérieur au genre : *si les racines de la fonction sont limitées supérieurement (ou inférieurement), il y a pour la dérivée exactement $k+s$ racines supplémentaires; sinon, il y en a $k+s$ ou $k+s-1$, selon que k est pair ou impair.* »

ANALYSE MATHÉMATIQUE. — *Sur certaines équations aux dérivées partielles du second ordre* (¹). Note de M. S. **Bernstein**, présentée par M. Émile Picard.

« J'ai indiqué dans ma Thèse (Chap. IV, § 27) une méthode qui permet de réduire le problème de Dirichlet (*Randwertaufgaben*) pour des équations aux dérivées partielles du second ordre de forme très générale à un simple prolongement analytique. La question importante est de reconnaître dans quels cas ce prolongement est possible. Je me bornerai dans cette Note à appliquer ma méthode à l'équation

$$\frac{\partial^2 z}{\partial x^2}+\frac{\partial^2 z}{\partial y^2}=f\left(x, y, z, \frac{\partial z}{\partial x}, \frac{\partial z}{\partial y}\right) \tag{1}$$

en supposant essentiellement que $\frac{\partial f}{\partial z} \geqq 0$ et de plus en admettant, pour plus de simplicité, que $f(x, y, 0, 0, 0)=0$. Le lemme fondamental énoncé dans ma thèse (*loc. cit.*) peut se mettre ici sous la forme suivante :

» Lemme. — *Si l'équation* (1) *admet une solution régulière (ayant des dérivées finies des deux premiers ordres) z, qui sur la circonférence* C *se réduit à une*

(¹) Comparer avec ma Note du 18 avril 1904 : *Sur certaines équations différentielles ordinaires du second ordre.*

fonction deux fois dérivable $z(\theta)$, *il est possible de fixer un nombre* α *suffisamment petit, tel que l'équation* (1) *admette une solution régulière qui sur la circonférence* C *se réduit à* $(1+\varepsilon)z$, *où* $|\varepsilon| < \alpha$.

» Ce lemme une fois admis, il est possible de démontrer le théorème suivant :

» Théorème. — *Si*

$$f\left(x, y, z, \frac{\partial z}{\partial x}, \frac{\partial z}{\partial y}\right) = \mathrm{A}\left(\frac{\partial z}{\partial x}\right)^2 + 2\mathrm{B}\left(\frac{\partial z}{\partial x}\right)\left(\frac{\partial z}{\partial y}\right) + \mathrm{C}\left(\frac{\partial z}{\partial y}\right)^2 + 2\mathrm{D}\frac{\partial z}{\partial x} + 2\mathrm{E}\frac{\partial z}{\partial y} + \mathrm{F},$$

où A, B, C, D, E, F *sont des fonctions analytiques de* x, y, z, *si, de plus, l'inégalité*

$$\mathrm{AC} - \mathrm{B}^2 > 0 \tag{2}$$

est vérifiée, l'équation (1) *admet toujours une solution qui, sur une circonférence donnée, se réduit à une fonction quelconque deux fois dérivable.*

» Sans vouloir entrer dans les détails de la démonstration, je me permets d'en indiquer les traits principaux. On voit d'abord que, d'après notre lemme, la possibilité du problème de Dirichlet sera démontrée du moment que nous saurons limiter supérieurement toutes les dérivées des deux premiers ordres (en admettant qu'elles existent) au moyen des données sur le contour. L'hypothèse que f est au plus du second degré en $\frac{\partial z}{\partial x}$, $\frac{\partial z}{\partial y}$ permet d'assigner une limite supérieure aux dérivées premières. Pour avoir des limites supérieures des dérivées secondes, il suffit d'en avoir trouvé une pour $\frac{\partial^2 z}{\partial \theta^2}$ (θ étant l'angle polaire). Or, ceci devient possible grâce à l'inégalité (2). Si l'on veut passer à des équations plus générales que l'équation (1), le problème se complique par la nécessité de considérer les dérivées troisièmes. Il n'est cependant pas douteux qu'en persévérant dans la même voie on arrive à d'autres résultats intéressants. »

ÉLECTRICITÉ. — *Sur la période des antennes de différentes formes.* Note de M. C. Tissot, présentée par M. G. Lippmann.

« Le procédé du miroir tournant ne permet pas d'obtenir avec précision la valeur de la période (en émission directe principalement) à cause de la

valeur élevée de l'amortissement. Il ne peut d'ailleurs fournir que la période du système d'émission.

» Nous avons utilisé depuis, à diverses reprises, un procédé extrêmement général qui consiste, en principe, à exciter un résonnateur fermé et à faire varier les constantes de ce résonnateur de manière à le mettre en résonance avec le système étudié. Le résonnateur se compose d'un cadre rectangulaire ou circulaire comprenant un seul tour de fil, et d'un condensateur *à lame d'air* de capacité variable.

» La self-induction du cadre s'obtient par le calcul (comme dans les expériences classiques de M. Blondlot).

» Quant à la capacité, on la mesure aisément en valeur absolue en la comparant avec une résistance étalonnée à l'aide du dispositif bien connu du commutateur tournant. S'il s'agit d'une mesure à la réception, on excite le résonnateur par l'antenne réceptrice et l'on intercale dans le circuit du résonnateur un bolomètre de faible résistance.

» On peut opérer ainsi à plusieurs kilomètres du poste d'émission.

» Pour faire des mesures de périodes à l'émission, il suffit d'exciter directement le résonnateur par l'antenne d'émission, en remplaçant le bolomètre, qui serait beaucoup trop sensible, par un ampèremètre thermique convenable.

» On peut aussi employer le bolomètre pour les mesures à l'émission en l'intercalant, non plus dans le circuit de résonance même, mais dans un circuit auxiliaire fermé très court, disposé dans le voisinage du circuit de résonance. Le résonnateur ne comprend alors qu'une self calculable et une capacité sans aucune connexion auxiliaire : il est excité à faible distance par l'antenne.

» On vérifie d'abord les propositions suivantes qui justifient les méthodes de mesure employées, tant à l'émission qu'à la réception :

» 1° Lorsque deux systèmes A et B sont en résonance, le résultat obtenu pour la valeur de la période est le même, soit que l'on fasse la mesure sur l'émission en A ou en B, soit que l'on fasse la mesure sur la réception en B ou en A.

» 2° Lorsque deux systèmes A et B se trouvent en résonance avec un troisième C, ils sont en résonance entre eux et ont la même période.

» La comparaison des périodes des antennes filiformes simples et multiples conduit aux résultats suivants :

» 1° La période principale d'une antenne filiforme simple correspond à une valeur de la longueur d'onde toujours supérieure à 4 fois la longueur de l'antenne.

» Le rapport $\frac{\lambda}{4l}$, qui est > 1, va en diminuant quand la longueur de l'antenne augmente et tend vers l'unité.

» On a, par exemple :

Antenne.	30m.	40m.	50m.	60m.	70m.
λ.............	131^{m}	170^{m}	210^{m}	250^{m}	286^{m}
$\frac{\lambda}{4l}$..........	1,09	1,06	1,05	1,04	1,02

» 2° Pour une antenne de longueur donnée, le rapport $\frac{\lambda}{4l}$ tend vers l'unité quand le diamètre du fil diminue.

» 3° Pour les antennes filiformes à branches multiples, le rapport $\frac{\lambda}{4l}$ est notablement supérieur à 1 : il croît avec le nombre des branches et l'écartement de ces branches.

» Pour une même longueur totale de $42^{\text{m}},50$ on a trouvé :

1 fil ($d = 0^{\text{cm}},04$).	1 fil ($d = 0^{\text{cm}},35$).	4 fils.	6 fils.
$\frac{\lambda}{4l} = 1,03$	$\frac{\lambda}{4l} = 1,06$	$\frac{\lambda}{4l} = 1,19$	$\frac{\lambda}{4l} = 1,26$

» 4° Le rapport $\frac{\lambda}{4l}$ est très sensiblement indépendant de la courbure générale de l'antenne et de son inclinaison sur la verticale.

» Indépendamment de la période principale, les antennes donnent naissance à des oscillations d'ordre supérieur [tout à fait analogues à celles des systèmes étudiés par M. Lamotte ([1])], qui obéissent aux lois suivantes :

» 1° Ces oscillations sont de degré impair et, dans les antennes filiformes, sont distribuées très sensiblement comme les harmoniques des tuyaux fermés.

» On a, par exemple, pour une antenne de 60^{m} où nous avons pu mettre en évidence trois harmoniques très nets, en désignant par λ', λ'', λ''' les longueurs d'onde supérieures et par λ_1 la longueur d'onde fondamentale $\left(\lambda_1 = 250^{\text{m}}, \quad \frac{\lambda_1}{4l} = 1,04\right)$:

	$\frac{\lambda'}{\lambda_1} = 0,334$	$\frac{\lambda''}{\lambda_1} = 0,205$	$\frac{\lambda'''}{\lambda_1} = 0,148$
Série harmonique.....	0,333	0,200	0,143

» 2° Les rapports se rapprochent d'autant plus de la série harmonique que les antennes sont plus longues. On met d'ailleurs en évidence un

([1]) LAMOTTE, Thèse : *Sur les oscillations électriques d'ordre supérieur*. Paris, 1901.

nombre d'autant plus grand d'harmoniques que les antennes sont plus longues.

» 3° Les intensités vont en décroissant à mesure que l'ordre s'élève, mais il semble que l'importance relative des harmoniques croisse avec la longueur de l'antenne.

» 4° Les oscillations supérieures existent aussi dans les systèmes à branches multiples, mais la loi de distribution est en général plus complexe et s'écarte de la loi harmonique. Le phénomène se complique en outre du fait de l'addition des portions simples nécessaires à l'établissement des connexions. »

OCÉANOGRAPHIE. — *Fonds marins de l'Atlantique nord, bancs Henderson et Chaucer.* Note de M. **Thoulet.**

« On a signalé en 1850 et 1851, dans l'Atlantique septentrional, à environ 150 milles au nord de l'île Fayal, des Açores, deux hauts-fonds. Le premier, dit *banc Henderson,* à 91^{m} de profondeur; le second, dit *banc Chaucer,* un peu au sud-est du banc Henderson, par 88^{m}. En 1904, le prince de Monaco, cherchant à retrouver ces hauts-fonds, a donné sur leur emplacement indiqué quatre coups de sonde dont chacun a rapporté un échantillon du sol sous-marin représenté par un boudin de 30^{cm} à 40^{cm} de longueur. J'ai soumis ces quatre échantillons à une analyse complète résumée ci-dessous :

Station.	Latitude N.	Longitude W.	Profondeur *m*.	Sable.	Vase.	Calcaire.	Argile.	Ammoniaque (par kilog.).	Nature du fond.
	° ′	° ′						mg	
1410	42.24	30.35	2750	16	84	80	18	70	Vase sab. extr. calcaire.
1415	42.50	30.58	2485	68	32	81	6	71	Vase t. sab. extr. calcaire.
1419	42.53	30.51	2460	34	66	81	10	65	Vase sab. extr. calcaire.
1424	42.57	30.42	2180	72	28	81	5	46	Vase t. sab. extr. calcaire.

» La constitution presque identique de ces quatre échantillons examinés macroscopiquement et microscopiquement est la suivante :

» Sable uniquement formé de foraminifères. Fins-fins contenant : Foraminifères, Radiolaires, Spicules siliceux, Coccolithes, Rhabdolithes, obsidienne (rare), ponce (rare), palagonite brique et jaune (rare), quartz, feldspath, magnétite, pyroxène et magma basaltique (très rare).

» L'examen des fonds et des conditions de leur récolte autorise les conclusions suivantes :

» 1. Existence très douteuse des bancs Henderson et Chaucer.

» 2. Uniformité remarquable dans les proportions de calcaire et d'ammoniaque totale du sol océanique de ces régions. Plus près des terres, l'ammoniaque subit, au contraire, d'assez grandes variations avec la profondeur.

» 3. Les teneurs en sable et, par conséquent, en vase, très variables, sont sans importance réelle, car elles ne résultent que de l'état de désagrégation plus ou moins avancé des carapaces des foraminifères. La proportion de calcaire reste constante. Il en résulte que la classification des fonds marins, d'après les proportions relatives du sable et de la vase, si nette et si utile au voisinage des côtes à cause de la prédominance des débris minéraux, offre peu d'intérêt pour les fonds abyssaux du large. Il semble donc préférable de classer plutôt ces derniers d'après le carbonate de chaux.

» 4. Plus ces fonds abyssaux contiennent de vase et plus ils contiennent aussi d'argile pure inattaquable par les acides.

» 5. La finesse de la matière augmente à mesure qu'on se rapproche de la partie inférieure des boudins et que, par conséquent, on pénètre davantage dans l'épaisseur du sol sous-marin. On en conclut que la réduction en poussière impalpable des carapaces de foraminifères amoncelées sur le lit océanique a lieu par voie chimique et physique bien plutôt que mécanique. L'enrichissement en argile pure est proportionnel à la profondeur au sein du sol immergé et, par suite, à la durée du séjour du dépôt au fond de la mer.

» 6. Les boudins ne présentant aucune trace de couches sableuses intercalées, il y a, dans les parages considérés, peu de probabilités de passage d'ondes abyssales violentes qui, sur certains rivages, donnent naissance à des raz-de-marée.

» 7. La présence indiscutable, quoiqu'en très faible quantité dans ces fonds, de ponce et d'obsidienne faciles à reconnaître comme provenant des Açores, montre que les matériaux volcaniques fins peuvent parvenir sousmarinement jusqu'à une distance de 150 milles, sans y être portés par des ondes abyssales violentes. »

THERMOCHIMIE. — *Remarques sur une série récente de déterminations calorimétriques.* Note de M. P. LEMOULT.

« Il y a quelques mois, le 24 mars 1904, MM. E. Fischer et F. Wrede ont communiqué à l'Académie des Sciences de Berlin les résultats obtenus par eux pour l'évaluation de la chaleur de combustion de 35 corps organiques de nature et de fonctions diverses (*Sitzungsber. der kön. preuss. Akad. der Wissensch. zu Berlin*, fascicules 19, 20, 21, p. 687). Ils emploient la méthode rigoureuse de la bombe calorimétrique et se servent d'un appareil *modèle Krœker*, modification de la bombe bien connue imaginée par M. Berthelot. « En raison de l'intérêt qui s'attache à la connaissance des » chaleurs de combustion, en particulier pour la solution d'importantes » questions physiologiques », ces savants, exprimant l'espoir que leur exemple sera suivi, « souhaitent que d'autres laboratoires leur envoient des échantillons pour des déterminations de ce genre ».

» Après avoir exposé la méthode d'étalonnage électrique de leur appareil, donné la provenance et les résultats d'analyses des échantillons utilisés par eux, MM. Fischer et Wrede reproduisent (p. 700) le détail de leurs mesures calorimétriques et indiquent (dernière colonne) les chaleurs de combustion moléculaires à volume constant en grandes calories [dans une colonne précédente ces mêmes quantités sont évaluées en watt-secondes (1)]. Je me suis proposé de retrouver par le calcul, en appliquant les formules que j'ai fait connaître récemment (*Comptes rendus*, t. CXXXVI, p. 895; t. CXXXVII, p. 515, 656 et 979; t. CXXXVIII, p. 900, et t. CXXXIX, p. 131) toutes les valeurs données par MM. Fischer et Wrede. Comme mes formules sont relatives à la combustion à pression constante, j'ai corrigé les nombres donnés par ces savants en me servant de la formule qu'ils adoptent (*loc. cit.*, p. 699) pour ce genre de corrections; les nombres ainsi obtenus figurent dans la colonne I du Tableau suivant :

	I.	II.	III.	IV
	Cal			
1. Acide benzoïque	775,6	772,9 (2)	773	(3)
2. Naphtaline	1238,7	1241,8 (2)	1240	(3)
3. Sucre de canne	1363,9	1355 (2)	1353,8	(2)

(1) $0^{Cal},2394 = 1$ kilowatt-seconde (*loc. cit*, p. 689).

(2) BERTHELOT, *Thermochimie. Lois et données numériques*, t. II.

	I.	II.	III.	IV.
4. Acide phénylacétique	934 Cal	933,1 (1)	930	(3)
5. Glycocolle	233,9	234,9 (1)	232	(2)
6. Alanine	390,4	389,2 (1)	389	(3)
7. Leucine (act.)	859,5	855,9 (1)	860	(3)
8. Glycinanhydride (diacipipérazine)	476,4	477,1 (2)	476	(3)
9. Alaninanhydride	788,7	790,7 (2)	790	(3)
10. Leucinimide	1728,3	»	1732	(3)
11. Glycylglycine	472,1	473,2 (2)	470	(3)
12. Glycylglycinate d'éthyle	805,6	806,4 (2)	800	(2)
13. Acide glycylglycine carbonique	472,8	»	476	(2)
14. α-carbéthoxyglycylglycinate d'éthyle	1123,5	»	1136	(1)
15. β-carbéthoxyglycylglycinate d'éthyle	1095,1	»	1100	(3)
16. Leucylglycylglycine	1336,6	»	1336	(3)
17. Isosérine	344,35	»	344	(3)
18. Acide aspartique	386,6	386,8 (1)	385	(3)
19. Acide glutaminique (act.)	544,05	»	542	(3)
20. Phénylglycocolle	958,2	959,1 (2)	954	(3)
21. Acide anilidoacétique	968,3	»	964	(3)
22. Anhydride de l'acide benzalhippurique (azlactone)	1859,0	»	1857	(3)
23. Acide benzalhippurique	1855,2	»	1851	(3)
24. Benzoylphénylalanine	1897,0	»	1890	(3)
25. Phénylalanine (inact.)	1114,8	»	1111	(3)
26. Acide barbiturique	359,8	353,4 (1)	357	(3)
27. Acide *c.-c.*-diéthylbarbiturique	986,2	»	985	(3)
28. Fibroïne de la soie	5167,9 par gr.	»	(constit. inconnue)	»
29. 4-méthyluracile	567,4	»	567	(3)
30. 5-méthyluracile (thymine)	566,1	»	567	(3)
31. 4-méthylhydrouracile	619,6	»	624	(2)
32. Phényluracile	1134,9	»	1132	(3)
33. Acide caproïque	840,8	830,2	836	(2)
34. Acide hydrosorbique	797,9	»	797	(3)
35. Acide sorbique	746,5	728,9	742	(2)

» Pour un certain nombre de ces corps des mesures avaient été faites par d'autres auteurs : les valeurs trouvées figurent dans la colonne II, leur provenance est indiquée en note; la colonne IV mentionne, sous la forme habituelle, l'approximation entre les

---

(1) Berthelot, *Thermochimie. Lois et données numériques*, t. II.

(2) Ces valeurs ont été déterminées par M. Landrieu, préparateur au Collège de France, qui a été devancé, pour la publication de ses résultats, par MM. Fischer et Wrede; il a eu l'obligeance de me les communiquer.

valeurs I et III; il est à peine besoin de faire remarquer qu'elle dépasse souvent de beaucoup le $\frac{1}{200}$.

» Rappelons que la formule employée est la suivante :

$$z = f[C^x H^{y-a}(Az^m H^a)O^p] = 102x + \frac{55}{2}y + 16,5m - 10a - \Sigma p\varphi,$$

avec le terme correctif $+16^{Cal}$ quand le composé possède une liaison éthylénique et un terme correctif qui sera indiqué dans un prochain Mémoire aux *Annales de Chimie et de Physique* pour les uréides complexes (les n°s 26, 27, 29, 30, 31 et 32).

» Il va sans dire que les conclusions tirées par MM. Fischer et Wrede de leurs résultats expérimentaux se déduiraient également des résultats calculés puisqu'ils coïncident avec eux dans la presque totalité des cas; il en est ainsi, par exemple, de la valeur des substitutions méthylée (calcul : 157^{Cal}; expérience : $156^{Cal},8$) et phénylée (calcul : 722^{Cal}; expérience : $723^{Cal},75$) au carbone et des considérations émises par M. Thiele au sujet de l'influence des doubles liaisons sur les chaleurs de combustion (*loc. cit.*, p. 713, et THIELE, *Ann. d. Chemie*, t. CCCVI, p. 103. Voir à ce sujet : LEMOULT, *Ann. de Chim. et de Phys.*, 8e série, t. I, p. 506, 518, 520, 524, etc.). »

CHIMIE MINÉRALE. — *Extraction du vanadium du vanadate de plomb naturel et fabrication de quelques alliages de ce métal.* Note de M. H. HERRENSCHMIDT, présentée par M. A. Ditte.

« Les procédés que nous appliquons à notre usine du Bas-Coudray, à Le Genest (Mayenne), sont les suivants :

» Le minerai traité est un vanadate de plomb provenant des mines de Santa Marta (Espagne); il contient de 12 à 14 pour 100 d'acide vanadique et environ 50 pour 100 de plomb.

» Ce minerai est fondu dans un four à réverbère avec du carbonate de soude et du charbon. Il se forme du plomb métallique contenant l'argent du minerai et une scorie contenant des vanadate, aluminate, silicate de soude, ainsi que de l'oxyde de fer. Pour rendre cette scorie soluble dans l'eau, qui ne la dissout que peu, nous la fondons dans un four à réverbère et, une fois fondue, nous y insufflons de l'air jusqu'à ce que tout le vanadium soit complètement peroxydé. La masse est alors coulée dans l'eau bouillante pour la grenailler, puis lavée; après trois lessivages, les résidus, qui se composent principalement d'alumine, de silice et d'oxyde de fer, ne contiennent plus que 2 pour 100 d'acide vanadique; comme par tonne de minerai traité il nous reste 280^{kg} de ce résidu,

nous amenons par suite en solution 95 pour 100 de l'acide vanadique contenu dans le minerai. Ces résidus sont ultérieurement attaqués par l'acide sulfurique.

» La solution de vanadate de soude ne contient pas d'alumine et même, si l'on ajoutait de l'aluminate de soude dans la solution de vanadate, cette alumine se précipiterait.

» Pour nous débarrasser de la silice contenue dans le vanadate de soude impur, nous opérons comme il suit : nous évaporons à consistance de sirop une certaine quantité de ce vanadate et nous lui ajoutons alors de l'acide sulfurique à 66°; il se forme de l'acide vanadique et du sulfate de soude, mais tout le vanadium n'est pas précipité; il reste dans la liqueur environ 10 pour 100 de celui que contenait le vanadate. Le mélange est alors mis en contact avec la solution de vanadate impur et, après un brassage énergique, on passe au filtre-presse. La totalité de la silice venant du silicate de soude est ainsi précipitée, tandis que le vanadium reste dans la liqueur.

» La solution de vanadate alcalin ainsi débarrassée de la silice ne contient plus d'autres impuretés. On la concentre et le vanadium est précipité par un excès d'acide sulfurique. On évapore à sec, pour chasser l'excès d'acide sulfurique et on lave. On produit ainsi de l'acide vanadique à 92-95 pour 100. Les 5 à 8 pour 100 d'impuretés proviennent de l'eau de lavage qu'il faut employer en grande quantité.

» Pour faire du *ferro-vanadium* par l'aluminothermie ou le four électrique, nous prenons notre liqueur de vanadate de soude épurée et nous en précipitons le vanadium par du sulfate de fer et du carbonate de soude en proportions déterminées pour obtenir du ferro-vanadium au titre de 33 pour 100 de vanadium.

» Il est à remarquer que le vanadium du vanadate de soude impur est complètement précipité par le sulfate de fer sans addition de carbonate; ce n'est pas le cas avec le vanadate épuré par ma méthode qui exige l'addition de carbonate de soude pour que la précipitation soit complète.

» Nous avons essayé de précipiter le vanadium par du sulfate de nickel, du sulfate de cuivre, du sulfate de cobalt pour former des vanadates de ces métaux; dans tous les cas la précipitation n'est pas complète, mais elle le devient quand on ajoute du carbonate de soude à la liqueur.

» Pour fabriquer du *nickel vanadié* nous employons un mélange d'acide vanadique et d'oxyde de nickel en proportions telles qu'il nous donne un alliage à 25 pour 100 de vanadium. Ce procédé, que j'ai décrit sous le nom de *méthode par entraînement*, convient très bien pour obtenir un alliage d'un titre exactement déterminé. Le mélange d'acide vanadique et d'oxyde de nickel est aggloméré en cubes avec la quantité de réducteur nécessaire, puis chauffé dans des creusets pleins de charbon.

» Voici, d'après Campredon, l'analyse de ce métal :

Nickel	65,88
Cobalt	2,32
Vanadium	18,80
Silicium	1,10
Fer	3,77
Aluminium	0,15
Manganèse	traces
Plomb, Zinc, Calcium	0,00
Magnésium	1,81
Phosphore	0,01
Cuivre	0,05
Arsenic	0,12
Soufre	0,57
Oxygène combiné à Va, Ni, etc.	3,35
Carbone	2,07
	100,00 [1]

CHIMIE ORGANIQUE. — *Sur un nouvel anhydride de la dulcite.* Note de M. P. Carré, présentée par M. H. Moissan.

« J'ai déjà montré [2] que l'acide phosphorique déshydrate la mannite avec production de mannide. Cet acide agit d'une façon analogue sur la dulcite, avec cette petite différence, cependant, que la dulcite est déshydratée un peu plus difficilement que la mannite.

» 45^g de dulcite sont chauffés avec 25^g d'acide phosphorique PO^4H^3 dans le vide de la trompe à eau pendant 80 heures, à la température de 135°; la perte de poids du mélange est de 13^g,2, c'est-à-dire correspond à un départ de 3^{mol} d'eau environ. La quantité totale d'acide phosphorique éthérifié est de 62,5 pour 100 (19 pour 100 à l'état de diéther, 43,5 pour 100 à l'état de monoéther), la perte d'eau qui correspond à cette éthérification est seulement de 3^g,7. Cette différence provient de ce que la

(1) Les cubes, une fois fondus, ne contiennent plus d'oxygène; ils retiennent seulement 0,20 de carbone.

(2) *Comptes rendus*, 1903, p. 306.

dulcite a été déshydratée pour donner naissance à un anhydride que j'appellerai le *dulcide*.

» J'ai isolé cet anhydride de la façon suivante : Les éthers phosphoriques sont saponifiés par l'eau à la température de 140°; l'acide phosphorique est précipité par la baryte, la solution filtrée est évaporée à consistance de sirop. Le résidu est distillé dans le vide; après plusieurs rectifications, on obtient un liquide très épais, légèrement coloré en jaune, qui bout à 198° sous 18^{mm}. L'analyse de ce composé montre qu'il répond à la formule $C^6H^{10}O^4$.

» Le dulcide est très hygroscopique, mais il ne régénère pas la dulcite au contact de l'eau, même à 200° en tube scellé. Il est soluble, en toute proportion, dans l'alcool et dans la pyridine, il est insoluble dans l'éther. Il ne possède pas de pouvoir rotatoire. La préparation de sa phényluréthane et de son dérivé benzoylé, et la comparaison de sa vitesse d'éthérification avec celle de la dulcite par l'acide phosphoreux, m'ont montré que c'est un diol secondaire.

» Pour préparer la *diphényluréthane du dulcide* on dissout 1^{mol} de dulcide dans trois fois son poids de pyridine anhydre, et l'on ajoute une quantité d'isocyanate de phényle, voisine de 3^{mol}. On porte à l'ébullition de 5 à 10 minutes; lorsque la liqueur se prend en masse, la réaction est terminée. On dessèche le produit à 150° dans le vide et on le fait cristalliser dans l'alcool. On obtient ainsi de belles paillettes blanches, fusibles à 233°, dont l'aspect rappelle celui de l'acide borique, et qui sont presque insolubles dans l'alcool froid. L'analyse montre qu'il s'est formé une diphényluréthane de formule $C^6H^8O^4(CO\,Az\,H\,C^6H^5)^2$.

» Le *dérivé benzoylé* s'obtient en traitant le dulcide par une quantité de chlorure de benzoyle supérieure à 2^{mol}, en présence de pyridine. Le composé formé, précipité par l'eau et purifié par cristallisation dans l'alcool, se présente en fines aiguilles blanches fusibles à 138°. L'analyse montre que sa composition répond à la formule $(C^6H^5CO)^2C^6H^8O^4$.

» Le dulcide est éthérifié, par l'acide phosphoreux, beaucoup moins vite que la dulcite. Après 30 minutes de chauffe à 125° (pression de 15^{mm} à 18^{mm}), le mélange équimoléculaire de dulcite et d'acide phosphoreux renferme 34,7 pour 100 d'acide éthérifié, tandis que le mélange de dulcide et d'acide phosphoreux en renferme seulement 7,1 pour 100.

» Nous pouvons donc conclure de ce qui précède que le dulcide renferme encore deux groupements alcools secondaires et le représenter par la formule $C^4H^6O^2(CHOH)^2$.

» Les éthers phosphoriques formés sont analogues à ceux du mannide. J'ai réussi à isoler le monoéther ou acide dulciphosphorique, qui commence à se transformer en

diéther à partir de la composition $2\left(O=P\begin{matrix}\diagup OC^6H^9O^3\\ -OH\\ \diagdown OH\end{matrix}\right)+H^2O$. Le sel de baryum de cet acide conserve 1^{mol} d'eau; le sel neutre de brucine cristallise avec $10H^2O$ et le sel basique de quinine avec 1^{mol} d'eau.

» *En résumé,* l'action de l'acide phosphorique sur la dulcite fournit un isomère du mannide, le dulcide; les éthers phosphoriques de ces deux composés ont sensiblement les mêmes propriétés. »

CHIMIE ORGANIQUE. — *Nouvelle méthode de préparation de dérivés organiques du phosphore.* Note de M. V. **Auger**, présentée par M. H. Moissan.

« Lorsqu'on essaie de généraliser la réaction de Meyer qui donne naissance au méthylarsinate de sodium, par l'action de l'iodure de méthyle sur l'arsénite tribasique de sodium, et qu'on cherche à l'appliquer au phosphite, on s'aperçoit nettement que l'analogie est impossible : un mélange de 3^{mol} NaOH et $0^{mol},5$ As^2O^3 réagit comme AsO^3Na^3, tandis qu'un mélange de 3^{mol} NaOH et 1^{mol} PO^3H^3 réagit comme $PO^3Na^2H + NaOH$. Cependant Zimmermann (1) avait annoncé avoir obtenu le sel PO^3Na^3, en dissolvant l'acide phosphoreux dans un excès de soude et enlevant l'alcali en excès par des lavages répétés à l'alcool. J'ai repris cette expérience d'une façon plus rigoureuse en ajoutant un excès d'alcoolate de sodium à une solution d'acide phosphoreux dans l'alcool absolu.

» Le précipité formé a été lavé à plusieurs reprises, par décantation, à l'alcool absolu froid, et l'on a dosé dans les alcools de lavage l'alcali resté en solution.

» *Exemple.* — $2^g,4$ de PO^3H^3 ont été dissous dans l'alcool absolu et additionnés d'une solution de $2^g,85$ Na dans l'alcool absolu. On a lavé à l'alcool absolu le précipité blanc formé, en évitant autant que possible l'accès de l'air pour éviter la carbonatation de l'alcali. Excès de sodium introduit, pour PO^3Na^3 : $0^g,83 = 36^{cm^3}$ de liqueur acide normale. Excès pour PO^3Na^2H : $1^g,50 = 66^{cm^3}$ de liqueur acide normale. L'alcali enlevé après le premier lavage saturait 33^{cm^3} d'acide; après le deuxième : 23^{cm^3}; après le troisième : 6^{cm^3}; après le quatrième : 4^{cm^3}; après le cinquième : $2^{cm^3},5$; les eaux du cinquième lavage étaient sensiblement neutres : acide normal total employé : $67^{cm^3},5$. Le dosage du phosphore contenu dans le précipité sec a fourni : Ph pour 100, 23,9; calculé pour PO^3Na^2H : 24,6.

---

(1) Zimmermann, *Ber. chem. Gesell.*, t. VII, p. 290.

» Il y a donc lieu de mettre en doute l'existence d'un sel tribasique de l'acide phosphoreux.

» D'ailleurs toutes les tentatives faites pour introduire un ou plusieurs groupes méthyle dans la molécule phosphoreuse ou hypophosphoreuse par l'action de l'iodure de méthyle sur les phosphites et hypophosphites en présence d'un excès d'alcali échouèrent.

» Je me suis alors adressé à une solution alcaline qui contient le phosphore dans un état encore inconnu, mais à coup sûr fort peu oxydé. C'est une solution rouge brun que Michaelis et Pitch obtiennent en dissolvant, à 0°, du phosphore blanc granulé dans la potasse alcoolique. Cette solution se décompose lentement au-dessus de 0° et se décolore; elle fournit, par acidulation chlorhydrique, un précipité jaune auquel ces savants attribuent la formule P^4O. J'ai pensé que cette solution doit contenir des sels de sodium dans lesquels le métal est fixé sur le phosphore, et que les iodures alcoylés agiraient en substituant le groupe alcoylé au métal. C'est en effet ce qui a lieu. On obtient, suivant les cas, la formation d'une phosphine RPH^2, d'un sous-oxyde de phosphine $(R.P)^nO$ et de dérivés phosphineux qui restent en solution.

» Pour faire cette réaction, je me suis servi de trois procédés : 1° Dissoudre le phosphore blanc dans un excès d'iodure alcoylé et verser cette solution dans la soude alcoolique froide; 2° Ajouter l'iodure à la solution de Michaelis et Pitch; 3° Préparer une solution *stable* de phosphore blanc dans une solution alcoolique de sodium. Il suffit pour cela d'ajouter le phosphore en morceaux à la solution sodique, chauffée vers 50°, et d'agiter fortement; il se dégage un peu d'hydrogène dû aux traces d'humidité du phosphore et de l'alcool, et la solution rouge brun obtenue reste parfaitement stable à l'abri de l'humidité et de l'air.

» En l'absence de toute théorie exacte de la réaction, théorie qui ne pourra être faite que lorsqu'on connaîtra l'état du phosphore dans la solution alcaline, les quantités de produit employées ont été prises en supposant la formation de phosphite et de phosphine, suivant

$$4P + 6NaOH + 2IR = 2PO^3Na^2H + 2NaI + 2RPH^2.$$

» Voici deux exemples de ces préparations phosphiniques :

» 1° *Dérivés méthylés.* — On dissout à 0° du phosphore granulé dans une lessive de soude à 10 pour 100 additionnée de 2^{vol} d'alcool. La solution rouge est additionnée, à 0°, d'iodure de méthyle jusqu'à décoloration. La solution obtenue est chauffée au bain-marie au réfrigérant ascendant, et les vapeurs de méthylphosphine sont oxydées

dans une colonne remplie de verre cassé sur lequel coule une solution de permanganate. Après les traitements appropriés on obtient une solution alcaline d'acide méthylphosphineux; on l'oxyde à l'acide azotique, on isole l'acide méthylphosphinique à l'état de sel de plomb et, enfin, l'acide libre pur fusible à 105°. Les eaux alcalines restées dans le ballon contiennent encore une notable proportion de dérivés phosphiniques d'où l'on isole successivement les acides mono- et diméthylphosphinique et une certaine quantité d'oxyde de triméthylphosphine.

» 2° *Dérivés isoamyliques.* — Une solution encore chaude de 46g de Na dans 500g d'alcool absolu est additionnée de 41g de phosphore blanc. Après dissolution, obtenue par une agitation énergique, on refroidit au-dessous de 0° et l'on ajoute 100g d'alcool à 50 pour 100, puis, peu à peu, 66g d'iodure d'isoamyle dissous dans son volume d'alcool. On laisse le mélange revenir à la température ordinaire.

» L'alcool est alors distillé au bain d'huile, dans un courant d'acide carbonique et les gaz dégagés sont oxydés à l'eau de brome ou au permanganate.

» L'alcool aqueux distillé contient une petite quantité de phosphine d'où l'on isole, après oxydation, l'acide isoamylphosphinique. Le ballon contient encore une masse qu'on traite à l'eau froide. On en retire alors une masse pâteuse, jaune, insoluble dans l'eau, qui, à l'oxydation azotique, se transforme complètement en un mélange d'acide isoamylphosphinique et diisoamylphosphinique; c'est, de beaucoup, la majeure partie du produit de la réaction. On a ainsi isolé au total 30g d'acide monoisoamylphosphinique cristallisé en lamelles nacrées, fusibles à 139° (Hofmann indique 160°). L'analyse a fourni pour 100 : 20,40; calculé : 20,39.

» L'acide diisoamylphosphinique est formé en quantité bien moindre et l'on n'a pas pu isoler d'oxyde de triiosoamylphosphine. En résumé, cette réaction donne comme produit accessoire l'isoamylphosphine et comme produit principal un sous-oxyde d'iso- et de diisoamylphosphine insoluble dans l'eau.

» Il est à noter que les bromures et les chlorures alcoylés réagissent comme les iodures sur ces solutions alcalines de phosphore, et qu'il a même été possible d'obtenir des dérivés organiques du phosphore en employant d'autres dérivés halogénés tels que le monochloracétate de sodium. Il semble donc que cette réaction est susceptible d'une assez vaste généralisation; elle fournit, avec facilité, des produits qu'on n'obtenait jusqu'ici que difficilement par la délicate et pénible méthode de Hofmann. »

CHIMIE VÉGÉTALE. — *De l'influence des produits de dédoublement des matières albuminoïdes sur la saponification des huiles par le cytoplasma.* Note de MM. **Ed. Urbain**, **L. Perruchon** et **J. Lancon**, présentée par M. A. Haller.

« Dans une précédente Note, l'un de nous a montré que la saponification des corps gras contenus dans les graines de ricin broyées avec de l'eau

à 1 pour 100 de chloral avait pour point de départ la formation de l'acide carbonique au détriment des matières albuminoïdes ([1]). Nous avons répété ces expériences en prenant comme type l'expérience II et en dosant avant et après l'azote total dans la pâte liquide (graines broyées + eau au chloral) et l'azote non précipitable par la méthode de Weiss ([2]).

Expériences I.

	I.	II.	III.
Avant saponification :			
Azote total pour 100 de la pâte liquide............	2,54	2,38	2,37
Azote non précipitable pour 100 de la pâte liquide...	0,34	0,39	0,35
Après saponification :			
Saponifié pour 100............................	46,10	52,1	49,1
Azote total pour 100 de la pâte liquide............	2,57	2,35	2,42
Azote non précipitable pour 100 de la pâte liquide...	0,90	0,88	0,79

» Une série d'expériences semblables furent faites de jour en jour sur de la graine broyée avec son poids d'eau au chloral (contact de l'air).

Expériences II.

	1er jour.	2e jour.	3e jour.	4e jour.	5e jour.	6e jour.
Saponifié pour 100..................	2,00	14,00	14,50	55,00	74,00	92,00
Azote total pour 100 de la pâte liquide..	2,28	2,28	2,28	2,28	2,28	2,28
Azote non précipitable pour 100 de la pâte liquide......................	0,30	0,47	0,48	0,74	0,79	0,84

» Comme on le voit, la quantité de corps gras saponifié croît parallèlement à la quantité d'azote non précipitable. En abandonnant 10^{kg} de graines de ricin broyées avec de l'eau chloralisée à 1 pour 100 pendant plusieurs jours, nous avons pu obtenir et caractériser comme produits de dédoublement des matières albuminoïdes la leucine et l'asparagine. Nous avons étudié l'influence de ces produits sur la saponification et nous y avons adjoint le glycocolle.

([1]) Ed. Urbain, *Sur l'origine de l'acide carbonique dans la graine en germination*.

([2]) Weiss, *Zeits. für. physiol. Chemie*, t. XXXI, et *Chem. Zeit.*, 1902, p. 357.

Expériences III.

	Asparagine.	Leucine.	Glycocolle.
Huile de coton..	100	100	100
Solution $\frac{N}{10}$ des produits considérés....	40$^{cm^3}$	40$^{cm^3}$	40$^{cm^3}$
Cytoplasma sec.....................	0^g,025	0^g,025	0^g,025
Saponifié après 24 heures...........	3 o/o	10,2 o/o	9 o/o

» Comme on le voit, l'action déterminante de ces produits est faible; cependant, considérés en tant qu'acides, le nombre de CO — CH est le même que dans l'acide acétique $\frac{N}{10}$ employé en même quantité.

» Nous avons répété les mêmes expériences en présence de l'acide acétique $\frac{N}{10}$

Expériences IV.

	Témoin.	Asparagine.	Leucine.	Glycocolle.
Huile de coton..........	100	100	100	100
Acide acétique $\frac{N}{10}$	40$^{cm^3}$	40$^{cm^3}$	40$^{cm^3}$	40$^{cm^3}$
Cytoplasma sec.........	0^g,025	0^g,025	0^g,025	0^g,025
Produits considérés......	»	0,600	0,524	0,300
Saponifié après 24 heures.	27 o/o	58 o/o	71 o/o	72 o/o

» L'action activante de ces produits est donc considérable. Les mêmes résultats sont obtenus en présence de CO^2 et en maintenant l'émulsion dans une atmosphère d'acide carbonique.

» Dans un autre ordre d'idées, Effront (1) avait reconnu l'influence favorable des acides amidés sur l'amylase et Schidrowitz (2) a constaté le même effet sur l'enzyme protéolytique du malt. L'action activante de la leucine et de l'asparagine sur la lipaséidine (3), agent lipolytique du cytoplasma, confirme encore l'importance des dédoublements protéolytiques pendant la germination, et l'intérêt qui s'y attache apparaît encore plus grand si l'on songe que ces produits de la désorganisation de la molécule albuminoïde disparaissent dans les stades suivants de la végétation. »

(1) Effront, *Bulletin de la Société chimique*, 1904. — *Société de Biologie*, juillet 1904.

(2) Schidrowitz, *Journal of the feder. Inst. of Brew.*, 1903, p. 361.

(3) Nicloux, *Comptes rendus*, 11 juillet 1904.

CHIMIE BIOLOGIQUE. — *Sur la tyrosinase de la Mouche dorée.* Note de M. C. GESSARD, présentée par M. ROUX.

« J'ai recherché la tyrosinase dans la Mouche dorée, *Lucilia Cœsar* L. J'ai vu qu'elle s'y trouvait à tous les stades du développement de l'animal et qu'elle y jouait un rôle dont on doit retrouver l'analogue chez beaucoup d'insectes ([1]).

» *Larve.* — La tyrosinase se montre de bonne heure dans la larve, quand celle-ci ne mesure encore que 4^{mm} à 5^{mm} et que 100 font au plus le poids de $0^g,36$. Elle y devance la tyrosine. Par conséquent, le produit de broyage de ces larves avec l'eau chloroformée reste incolore et ne révèle la présence de la diastase par les colorations caractéristiques qu'autant qu'on le mélange avec une solution de tyrosine. J'ai vu, dans un élevage au laboratoire, cette condition persister jusqu'au point que la larve atteignit et dépassa le poids moyen (environ $0^g,06$) où elle se trouve dans le commerce sous le nom d'*asticot*, alors que le broyage de ceux-ci fournit couramment la réaction caractéristique de la présence simultanée de la tyrosinase et de la tyrosine et qu'on en extrait facilement de la tyrosine cristallisée. J'ai amené mes larves à cet état en les soumettant au jeûne.

» Dès lors la métamorphose est possible : la tyrosine ou quelque produit connexe (c'est un point à élucider dans des recherches ultérieures) fournit le chromogène que la tyrosinase utilise comme il suit dans les transformations successives de l'insecte.

» *Nymphe.* — La coque où la nymphe s'enveloppe est constituée par la dernière dépouille de la larve et a d'abord la couleur blanche de celle-ci. Mais bientôt elle devient noire en passant par une succession de teintes qui rappellent les teintes dont s'accompagne la réaction de la tyrosinase sur la tyrosine en milieu liquide. Comme preuve que c'est bien cette diastase qui entre ici en jeu, en plus de l'essai classique avec une solution de tyrosine, on note que, dans un essai comparatif sur nombres égaux de larves et de nymphes de poids égaux broyées dans égales quantités d'eau, la coloration spontanée du liquide de broyage est d'intensité moindre avec les nymphes, dont une partie de la tyrosinase a passé dans la pigmentation de la coque. D'autre part, si, dès sa formation, la pupe blanche est mise dans le vide, sa coloration ne se produit pas faute de l'oxygène indispensable au fonctionnement de l'oxydase, mais apparaît une fois l'air rendu ([2]).

([1]) Rappelons que la tyrosinase a été signalée dans les larves de *Tenebrio molitor* (Biedermann), dans les chrysalides de Deiléphiles (Otto von Fürth et Hugo Schneider).

([2]) M. I. Dewitz avait reconnu l'intervention d'un enzyme oxydant dans le noircis-

» *Mouche.* — La mouche sort de la pupe, incolore, hormis les yeux. Peu à peu elle se fonce, noircit et dans la cuticule le bel éclat métallique vert doré remplace le reflet rosé qu'elle offrait sur le fond blanc primitif; cependant que, dans des expériences comparatives, des mouches de même âge, mises et maintenues dans le vide, restent au degré incolore où elles ont été saisies, et que d'autres mouches tuées par le chloroforme et laissées à l'air continuent de noircir, le phénomène se poursuivant comme *in vitro* et désormais indépendant de la vie qui en fournit seulement les facteurs essentiels. D'autre part, la coloration spontanée du liquide de broyage décroît d'intensité de la mouche sortant de la pupe à l'insecte parfait.

» Ainsi, chez la Mouche dorée, à deux phases de la vie de l'insecte, la coloration des téguments est due à la réaction de la tyrosinase. Ces faits peuvent servir d'appui à l'hypothèse qui attribue à la tyrosinase la production du pigment cutané de l'homme et des animaux. »

ZOOLOGIE. — *Sur une Coccidie nouvelle, parasite d'un Cirratulien.* Note de M. **Louis Brasil**, présentée par M. Yves Delage.

« On ne connaît jusqu'ici chez les Annélides polychètes qu'une seule Coccidie bien définie, *Caryotropha Mesnilii* Siedlecki [1]. Mesnil et Caullery [2] ont bien signalé chez plusieurs Polychètes et présenté d'abord comme Coccidies certains Sporozoaires intestinaux, toujours intracellulaires, dont seuls furent rencontrés des stades de croissance uninucléés et des stades à mérozoïtes, mais l'absence constante de gamètes et de sporocystes d'une part, de l'autre l'introduction par ces mêmes auteurs d'une phase de multiplication schizogonique intracellulaire chez des Grégarines d'Annélides, paraissent avoir quelque peu ébranlé leur opinion primitive et ils se demandent maintenant [3] si les parasites désignés comme Coccidies dans leurs Communications antérieures ne constituent pas plutôt des types intermédiaires entre les Coccidies et les Grégarines. Des recherches ultérieures fixeront sans doute ce point. En attendant, en l'absence de toute autre observation, *Caryotropha Mesnilii* demeurerait le seul exemple certain

---

sement des larves broyées et dans la coloration des pupes. (*Comptes rendus de la Société de Biologie,* 1902, p. 44.)

(1) *Bull. Acad. Sc. de Cracovie, Cl. des Sc. math. et nat.*, n° 8, 1902.

(2) *Comptes rendus Soc. de Biol.,* 20 novembre 1897 et *Comptes rendus Ass. franç. pour l'avanc. des Sciences,* 1899; Congrès de Boulogne-sur-Mer.

(3) *Comptes rendus Soc. de Biol.*, 26 janvier 1901.

de l'infection d'une Annélide par une Coccidie, si je n'étais en mesure d'en faire connaître un second.

» On rencontre très fréquemment dans le corps cardiaque des *Audouinia tentaculata* Mont., de Luc-sur-Mer, une Coccidie dont j'ai pu étudier les principaux stades du cycle évolutif. Cette Coccidie est nouvelle, je l'appellerai *Angeiocystis audouiniæ*.

» Stades de croissance. — Corps allongés, massifs, légèrement arqués, circulaires en section transversale, arrondis aux extrémités, pouvant atteindre une longueur de 50^{μ} avec un diamètre maximum de 15^{μ}. Cytoplasme bourré de gros granules. A l'une des extrémités une calotte réfringente sur le vivant se révèle dans les préparations colorées par l'hématoxyline de Heindenhain, par son affinité plus grande pour la laque ferrique. Noyau équatorial, ovoïde, transversal, avec un gros karyosome vacuolaire.

» Au terme de leur croissance, ces corps se condensent et deviennent sphériques.

» Macrogamètes. — Grosses sphères atteignant en diamètre 35^{μ}, bourrées de corpuscules de réserves. Noyau central, sphérique, atteignant 10^{μ}, avec un karyosome principal et des karyosomes secondaires.

» Microgamétocytes. — Sphères de 20^{μ} au maximum, d'abord uninucléées, mais se transformant par multiplication nucléaire en une masse résiduelle centrale sur laquelle se différencient une quarantaine de microgamètes.

» Microgamètes. — Petits corps réniformes de $4^{\mu},5$, ventrus, aplatis latéralement, formés de deux masses chromatiques séparées partiellement par une vacuole (?). Un cil postérieur très long, un cil antérieur plus court inséré sur la face concave. Mobilité obtenue à la fois par le mouvement ciliaire et les flexions du corps.

» Ookystes. — Kystes sphériques de 35^{μ} contenant *quatre* sporocystes disposés en tétraèdre. Sporocystes ovoïdes, un peu acuminés à l'une des extrémités, le grand axe mesurant 25^{μ}, le petit 16^{μ}. Chaque sporocyste renferme seize (?) sporozoïtes.

» Sporozoïtes. — Corpuscules allongés de 18^{μ}, plutôt coudés qu'arqués. Noyau également allongé, rejeté vers l'une des extrémités, avec chromatine périphérique.

» Schizontes (?). — Kystes sphériques de 30^{μ} à 35^{μ} contenant une grande quantité de corpuscules à peine arqués, longs de 20^{μ} à 22^{μ}, acuminés aux extrémités, avec noyau équatorial pourvu d'un karyosome sphérique.

» Comme on le voit, *Angeiocystis audouiniæ* est une Coccidie tout à fait typique. Je discuterai ultérieurement ses affinités systématiques. »

BIOLOGIE GÉNÉRALE. — *Oscillations des animaux littoraux synchrones de la marée*. Note de M. Georges Bohn, présentée par M. A. Giard.

« Lorsque l'on place une Littorine dans un milieu à *éclairement invariable,* sur un plan horizontal, on constate que, en un point donné, à un moment donné, le Mollusque s'oriente rapidement suivant une certaine

direction, et qu'il ne se déplace que suivant cette direction, à laquelle j'ai donné, à la suite de considérations que je développerai ultérieurement, le nom de *ligne de force lumineuse*.

» Deux Littorines provenant du même habitat et de même taille, placées simultanément en des points très voisins, s'orientent suivant des directions sensiblement parallèles. Mais, si d'heure en heure on relève la position de la ligne de force lumineuse suivant laquelle une Littorine est sollicitée à se mouvoir en un point, on constate que cette ligne oscille autour de ce point, s'inclinant alternativement de chaque côté d'une position moyenne, un peu à la façon d'une aiguille aimantée. Les oscillations sont synchrones des mouvements de la marée, et, même lorsque l'animal est soustrait depuis un certain temps au va-et-vient de la mer, elles restent synchrones; seule l'amplitude diminue progressivement, comme dans le cas du pendule. L'une des positions extrêmes correspond à l'état de dessiccation maxima, ou à l'heure où cette dessiccation aurait été réalisée dans la nature, l'autre à l'état d'hydratation maxima, ou à l'heure où cette hydratation aurait été réalisée dans la nature; on observe, en effet, ces oscillations chez les animaux littoraux, comme les Littorines, qui subissent une alternance régulière de dessiccations et d'hydratations.

» On ne peut guère expliquer ce phénomène, qui à première vue semble mystérieux, que de la façon suivante. Dans la position d'équilibre, les éclairements e et e' des deux yeux seraient entre eux dans un rapport k:

$$\frac{e}{e'} = k,$$

k étant un nombre voisin de 1, mais variable suivant les divers états d'hydratation, et suivant les heures où ces états d'hydratation sont normalement réalisés dans la nature. J'ai reconnu, en effet, que la lumière *reçue* par un œil a une action tonique sur les muscles du même côté, et que cette action est, suivant l'état d'hydratation, excitatrice ou inhibitrice. A ce point de vue, il y aurait une *asymétrie variable* entre les deux moitiés, droite et gauche, du corps; j'ai constaté précisément qu'un écran noir placé successivement à droite et à gauche de la tête, à la même distance, ne produit pas, dans les deux cas, même si son éclairement est le même, le même effet.

» La durée et l'amplitude des oscillations périodiques varient suivant l'habitat. Les animaux de la zone supralittorale (*Littorina rudis, Hediste diversicolor*) présentent deux sortes d'oscillations superposées, les unes ayant pour période 15 jours environ, les autres 13 heures environ; les animaux des autres zones (*L. littorea* de la zone à *Fucus platycarpus, L. obtusata* de la zone à *F. serratus*) ne présentent que la seconde sorte d'oscillations. De plus, à mesure que l'on descend à des niveaux inférieurs, c'est-à-dire à mesure que les variations de l'hydratation sont moins prononcées, l'amplitude diminue.

» Outre ces *oscillations périodiques acquises* et qui persistent en aquarium, on peut observer des *oscillations provoquées* par un changement momentané dans les conditions de l'habitat. Si l'on soumet une Littorine à la dessiccation, la ligne de force lumineuse subit *une déviation*, mais dès qu'on replace le Mollusque dans les conditions normales, elle revient à sa position primitive en effectuant *quelques oscillations*. Il en est de même après un séjour anormal dans l'obscurité; une simple ombre qui passe devant les yeux de l'animal suffit même pour déterminer une oscillation peu accentuée.

» En tenant compte de toutes ces oscillations on peut expliquer les trajectoires que les Littorines et les *Hediste* tracent en se déplaçant et qui sont très variables suivant les habitats et les heures de la marée et du jour, uniquement en faisant intervenir l'*action variable* de la lumière sur un protoplasma plus ou moins hydraté. Des mouvements que l'on considérait jusqu'ici comme une manifestation d'une volonté peuvent donc recevoir une explication purement biologique, voire même mécanique. »

GÉOLOGIE. — *Sur la* fenêtre *de la Basse-Engadine*. Note de M. **Pierre Termier**, présentée par M. Michel Lévy.

» J'ai dit, dans une précédente Note, que, tout le long du défilé du Brenner, de Sterzing au vallon de Navis, les Schistes lustrés des Hohe Tauern plongent à l'ouest, puis au nord-ouest, puis au nord, sous les nappes supérieures. Ces nappes supérieures sont : la *troisième nappe* [1], ou nappe des Tribulaun, de la Weissespitze, de la Geschösswand; la *quatrième nappe*, ou nappe des Tarntaler Köpfe, de la Rettelwand, du Seealpenkugel. Quand on va de Sterzing à Landeck, en traversant les Stubaieralpen et la partie nord de l'Œtztalergruppe, on marche constamment sur les terrains de la troisième ou de la quatrième nappe, et l'on observe finalement, à Stanz, vis-à-vis de Landeck, l'enfoncement des phyllades de la quatrième nappe sous les Alpes calcaires du nord.

» Mais, si l'on remonte l'Inn, on voit bientôt, à l'amont du pont de Pontlatz, une *fenêtre* s'ouvrir dans les phyllades de Landeck, et, dans cette fenêtre, sous les phyllades, apparaître la troisième nappe (très écrasée), et, sous elle, les Schistes lustrés.

---

(1) Cette numérotation, peut-être provisoire, est celle que j'ai proposée l'hiver passé. La *deuxième nappe* comprend les Schistes lustrés; la *première*, le Zentralgneiss et la partie basse de la *Schieferhülle* des Hohe Tauern.

C'est la *fenêtre de la Basse-Engadine* (1). Sa forme est celle d'une ellipse, allongée parallèlement au cours de l'Inn. Le grand axe, de Guarda à Pontlatz, a 55km; le petit axe, environ 18km. Tout le fond de cette déchirure elliptique est occupé par les Schistes lustrés (*Bundnerschiefer,* Kalktonphyllite), et par les *roches vertes* qui leur font cortège. Les bords de la déchirure montrent *partout* les Schistes lustrés s'enfonçant sous des gneiss, ou sous des phyllades, presque toujours avec intercalation de Trias ou de Lias. En pleine fenêtre, sur les Schistes lustrés, des lambeaux de Trias ou de phyllades traînent, çà et là.

» Ces phénomènes de *recouvrement* ont été, depuis longtemps, signalés, décrits et cartographiés, tout au moins pour la partie de la fenêtre (les deux tiers environ), qui est en Suisse (2). Mais je ne crois pas que personne, avant moi, ait songé à les interpréter comme des preuves d'une structure générale *en paquet de nappes*. Pour M. Paulcke, qui vient de publier une excellente étude sur ce sujet, tout l'Antirhätikon, c'est-à-dire tout le pays des Schistes lustrés de la Basse-Engadine, est encore une *région déprimée,* sur laquelle les pays voisins ont *poussé au vide*.

» J'ai exploré, dans l'été de 1904, le bord autrichien de la *fenêtre,* tout autour de Prutz. Le long de ce bord, on observe partout le plongement des Schistes lustrés sous les phyllades, et presque partout l'intercalation, entre les phyllades et les Schistes lustrés, d'une lame de Trias *ayant les faciès de la lame des Tribulaun*, et correspondant à la *troisième nappe*. Ce Trias comprend parfois des quartzites (château Landeck, en face de Prutz), et, au-dessus de ces quartzites, des schistes versicolores et des schistes pyriteux noirs : le terme principal est calcaire, et comprend des marbres zonés, gris ou blancs, rarement roses, fort semblables aux marbres des Tribulaun. L'épaisseur de la lame triasique varie de quelques mètres à plus de 500m. Elle semble même se serrer complètement, jusqu'à zéro, sur 1 kilomètre de longueur, dans la traversée du Kaunsertal. Au point où la lame est coupée par l'Inn, entre Prutz et le pont de Pontlatz, les nappes sont verticales, et le Trias a 350m d'épaisseur (tout en calcaires). Je n'ai vu, aux environs de Prutz, ni Lias, ni phyllades, ni gneiss, dans la *troisième nappe*. Quant aux Schistes lustrés, ils sont *identiques* à ceux des Hohe Tauern.

» La *fenêtre de la Basse-Engadine* (Antirhätikon de M. Paulcke) est maintenant très bien connue. Tous les faits, aussi bien sur le bord suisse

---

(1) P. Termier, *Les nappes des Alpes orientales et la synthèse des Alpes* (*Bull. Soc. Géolog.*, 4e série, t. III, p. 748).

(2) *Voir* la carte et les coupes de Théobald, le Mémoire de M. Steinmann (*Das Alter der Bündner Schiefer*), et un récent Mémoire de M. W. Paulcke (*Geologische Beobachtungen im Antirhätikon,* Fribourg-en-Brisgau, 1904).

que sur le bord autrichien, *sont exactement ceux que l'on pouvait prévoir en admettant ma théorie.* On arrive sans doute à les expliquer par des *recouvrements locaux,* mais au prix de complications invraisemblables (région d'Ardetz), et *à la condition de fermer les yeux sur tout le pays environnant.* Les quelques objections que M. Paulcke fait à la théorie de la *fenêtre* tombent d'elles-mêmes, si l'on veut bien remarquer : 1° que la fenêtre est ouverte à travers un *système de nappes superposées;* 2° que, dans chaque nappe, les terrains ont, constamment, l'allure lenticulaire. La tectonique des environs d'Ardetz devient alors très simple.

» Le Lias fossilifère découvert par M. Paulcke appartient à la *troisième nappe.* On ne peut donc pas, de cette découverte, tirer un argument en faveur de l'âge post-liasique des Schistes lustrés. Ceux-ci appartiennent à une autre zone des Alpes que le Lias en question. Et j'admets parfaitement, puisque M. Lorenz en a donné la preuve, qu'ils contiennent des couches crétacées : mais je crois aussi qu'ils renferment des couches jurassiques, et d'autres éocènes, ou, en d'autres termes, qu'ils représentent une *série compréhensive* (¹). »

PHYSIOLOGIE. — *Sur la toxicité du chlorhydrate d'amyléine* ($\alpha\beta$). Note de M. L. Launoy, présentée par M. Edmond Perrier.

« I. Dans une Note précédente, M. F. Billon et moi avons signalé les principaux caractères de l'intoxication aiguë par le chlorhydrate d'amyléine; nous avons alors particulièrement attiré l'attention sur la faible toxicité de cet agent anesthésique. Les faits que nous avons établis ont été déjà confirmés par les auteurs qui, après nous, se sont occupés de la recherche du coefficient toxique de cette substance (²). Nos premières déterminations avaient été poursuivies sur le cobaye, je les ai étendues à un certain nombre d'animaux de laboratoire, en suivant la technique précédente.

(¹) Cette conclusion, que je défends depuis six années déjà, paraîtra évidente à tous ceux qui, ayant lu le Mémoire de M. Steinmann et celui de M. Paulcke, liront aussi le dernier Mémoire de M. Franchi (*Ancora sull' età mesozoïca della zona delle pietre verdi nelle Alpi occidentali,* Rome, 1904).

(²) Pouchet, *Bulletin Acad. de Médecine,* 12 juillet 1904.

» L'injection étant pratiquée par voie sous-cutanée ou intra-péritonéale, les animaux expérimentés se classent, par ordre de résistance croissante, de la façon suivante :

Animal en expérience.	Poids en grammes.	Dose léthale pour 1kg, en centigrammes.
Chien	10000-12000	10-12
Lapin	2600- 3200	15-17 (1)
Souris	10- 12	17-19
Cobaye	650- 750	18-20
Poulet	1810- 2100	21-23
Pigeon	300- 350	24-26

» Parmi les vertébrés inférieurs, j'ai établi la dose léthale pour la grenouille. Chez des animaux de 35g (expériences faites en juin-juillet), elle est comprise entre 0g,008 et 0g,009. A la dose de 0g,001 pour 7g d'animal introduite par un sac lymphatique, on obtient, après 6 à 7 minutes, une analgésie généralisée avec résolution complète; cet état dure de 20 à 30 minutes, il n'est pas précédé de la phase d'agitation, ni des secousses tonico-cloniques observées chez les mammifères. Cette période convulsive fait également parfois défaut chez les oiseaux expérimentés.

» II. *Action globulicide : 1° In vitro.* — Lorsqu'on fait tomber $0^{cm^3},2$ d'hématies lavées de lapin dans 5^{cm^3} d'une solution de concentration moléculaire $\Delta = -0,55$, contenant 1 pour 100 de HCl d'amyléine dissous dans NaCl, on ne tarde pas à observer l'exosmose de la matière colorante dans la solution saline. A 37°, l'hémolyse est déjà nette en 10 à 15 minutes, elle est achevée en 1 heure 15 minutes. J'ai recherché le titre des solutions limites qui représentent les résistances minima (r) et maxima (R) des érythrocytes du lapin. Dans cette étude je me suis servi de solutions stérilisées en tubes scellés, à 105°, pendant 10 minutes. J'ai fait agir pendant 2 heures, à 37°, 5^{cm^3} de la solution globulicide sur $0^{cm^3},2$ de globules lavés provenant de sang recueilli aseptiquement et défibriné.

» Les résultats obtenus sont les suivants :

» Pour une solution *isotonique* de $\Delta = -0,55$ on trouve $r = \frac{1}{333}$, $R = \frac{1}{125}$; pour une solution *très faiblement hypotonique* de $\Delta = -0,51$, les résultats sont identiques; en solution *faiblement hypotonique* de $\Delta = -0,47$, l'action globulicide s'exerce avec plus de facilité, dans ce cas, $r = \frac{1}{363}$, $R = \frac{1}{133}$.

(1) En injection *intra-veineuse,* la solution $\Delta = -0,55$, à 1 pour 100 de HCl d'amyléine dans NaCl, étant introduite à la vitesse de 3^{cm^3} par minute, par la jugulaire ou une veine de l'oreille, la dose léthale est comprise entre 0g,03 et 0g,035 pour 1kg d'animal.

» Ces faits nous indiquent d'une manière très évidente que, si le chlorhydrate d'amyléine (αβ) possède un pouvoir globulicide certain, ce dernier est extrêmement faible, comparé par exemple à celui des glucosides : dioscine, sarsasaponine, digitonéine, digitonine, solanine, etc. réputés hémolytiques, dont l'action s'exerce en solutions à $\frac{1}{100000}$ et $\frac{1}{2000000}$ (1).

» 2° *In vivo*. — Les faits que je viens d'établir, notre remarque antérieure, à savoir : l'absence d'hémoglobinurie au cours des intoxications aiguës et chroniques, permettaient bien de penser que, *in vivo*, le pouvoir hémolytique du chlorhydrate d'amyléine (αβ) ne devait pas entrer en ligne de compte dans le mécanisme de la mort provoquée par cette substance. En effet, d'après mes expériences, quelles que soient la voie d'introduction du toxique et les doses injectées, on ne détermine jamais d'hémoglobinhémie vraie, perceptible par la coloration du sérum sanguin.

» Chez le lapin (2^{kg},150-2^{kg},700) l'injection *sous-cutanée* d'emblée, d'une *dose massive* (0^g,40), celle de *doses fortes* (0^g,15) répétées à courts intervalles (1 heure), n'entraînent pas le laquage du sang, et ne font pas apparaître, tout au moins au cours des intoxications aiguës, d'urobiline dans les urines. Il en est de même à la suite de l'injection *intra-veineuse* de *doses faibles* (0^g,01 par kilogramme) répétées, à courts intervalles (30 minutes), pendant 2 heures. Dans ces exemples, l'analyse spectroscopique est également négative.

» J'ai pu seulement déceler une légère hémolyse, immédiatement après l'injection *intra-veineuse* d'une *dose massive* : 0^g,10, mortelle en 12 minutes, introduite très rapidement (en 1 minute; solution à 1 pour 100). J'ai fait la même observation à la suite de l'injection *intra-veineuse* de doses *très toxiques* (0^g,02 par kilogramme) répétées pendant 1 heure 30 minutes toutes les 30 minutes.

» Les prises de sang ont été faites par une carotide : 30 secondes, 1, 2, 3, 5 et 10 minutes après l'injection. Dans les deux derniers exemples, le sérum apparaissait légèrement coloré en jaune un peu rosé; toutefois, l'examen spectroscopique était nécessaire pour y déceler, d'une façon certaine, la présence d'oxyhémoglobine en solution.

» *En résumé*, les faits consignés dans cette Note démontrent que : 1° au point de vue de leur réceptivité au chlorhydrate d'amyléine (αβ), les animaux de laboratoire se classent par ordre de réceptivité décroissante de la façon suivante : chien, lapin, souris, cobaye, poulet et pigeon; 2° *in vitro* le HCl d'amyléine possède un *pouvoir globulicide* pour les globules de lapin, chez le même animal l'action hémolytique ne s'exerce pas *in vivo*. »

(1) Honda, *Arch. für exp. Pathol. und Pharmakol.*, Bd. LI, 1904, p. 210-216.

M. L. Basset adresse des documents imprimés relatifs à la Navigation aérienne.

(Renvoi à la Commission d'Aéronautique.)

A 3h50 l'Académie se forme en Comité secret.

La séance est levée à 4h.

M. B.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

Ouvrages reçus dans la séance du 26 septembre 1904.

Éthérisation et chloroformisation des plantes, par J. Foussat. Paris, Librairie agricole de la Maison rustique, 1904; 1 fasc. in-8°. (Hommage de l'Auteur.)

Observations météorologiques de Victor et Camille Chandon, de Montdidier, pub. par H. Duchaussoy; t. II: *Tableaux récapitulatifs.* Amiens, Piteux frères, 1904; 1 vol in-8°. (Hommage de M. H. Duchaussoy.)

Christolâtrie équinoxiale, par Dupuis. Papeete, C. Brault, 1904; 1 fasc. in-12.

Zur Frage der neuen gasförmigen Elemente und des Systems der Elemente, von Dr Gustav Wendt. (Article publié dans *Apotheker-Zeitung,* n° 76, 21 septembre 1904, p. 743 et suiv.) Berlin; 1 fasc. in-4°.

Kungl. Svenska Vetenskaps-Akademiens Handlingar; Bd. XXXVIII. N° I : *Die Sommernachtfröste in Schweden* 1870-1900, von H.-E. Hamberg, mit 4 Tafeln. N° II: *Om ytström och bottenström i Kattegat,* af A.-W. Cronander. N° III: *Ueber das vegetative Leben der Getreiderostpilze,* von Jakob Eriksson, mit 3 Tafeln. Stockholm, P.-A. Norstedt et fils, 1904; 3 fasc. in-4°.

L'Académie royale suédoise des Sciences adresse en outre les trois Ouvrages suivants :

Arkiv för Botanik; Bd. II, H. 4. Stockholm, 1904; 1 fasc. in-8°.

Arkiv för Zoologi; Bd. I. H. 3, 4. Stockholm, 1904; 2 fasc. in-8°.

Årsbok (Annuaire) för år 1904. Stockholm, 1904; 1 fasc. in-8°.

Boletin de la real Academia de la historia; t. XLV, cuadernos 1-3, julio-septiembre 1904. Madrid; 1 fasc. in-8°.

Bulletin de la Société physico-mathématique de Kasan, 2e série, t. XIV. Kasan, 1904; 1 fasc. in-8°.

Ouvrages reçus dans la séance du 3 octobre 1904.

Essais de Paléoconchologie comparée, par M. Cossmann; 6e livraison (juillet 1904). Paris, F.-R. de Rudeval, 1904; 1 vol. in-4°. (Présenté par M. Albert Gaudry, pour le Concours d'un des prix de Paléontologie de 1905.)

The proximate constituents of the chemical elements, mechanically determined from their physical and chemical properties, by Gustavus Detlef Hinrichs; with 32 plates. Saint-Louis, Mo., Carl Gustav Hinrichs; Paris, H. Le Soudier, 1904; 1 fasc. in-8°. (Présenté par M. Berthelot, Hommage de l'Auteur.)

Il sistema planetario, per Michele Tortorici. Caltanissetta, 1904; 1 vol. in-12.

Bestimmung der Polhöhe der Sternwarte zu Heidelberg und ihre Variation, von August Caspar; mit 3 im Text gegebenen Figuren. Hambourg, 1903; 1 fasc. in-4°.

Mitteilungen der Grossh. Sternwarte zu Heidelberg, herausgegeb. v. W. Valentiner : III. *Jahresbericht über die Tätigkeit des Instituts während des Kalenderjahres* 1903, von W. Valentiner; IV. *Zur Theorie der Extinktion des Lichtes in der Erdatmosphäre,* von A. Bemporad. Carlsruhe, 1904; 2 fasc. in-8°.

Cambridge observatory. Annual report of the observatory syndicate, 1901, 1902, 1903; 3 fasc. in-4°.

Memoirs of the Royal astronomical Society : Vol. LIV and Appendix 1-5; Vol. LV and Appendix 1. Londres, 1904; 2 vol. et 6 fasc. in-4°.

Cours scientifiques ukrainiens-russes, vacances 1904. (En langue ruthène.) Lemberg, 1904; 1 fasc. in-8°.

Ouvrages reçus dans la séance du 10 octobre 1904.

The electric furnace, by Henri Moissan, Membre de l'Institut, translated by A.-T. de Mouilpied. Londres, Edward Arnold, 1904; 1 vol. in-8°. (Présenté en hommage par M. Moissan.)

Leçons sur la Topométrie et la cubature des terrasses, comprenant des notions sommaires de Nomographie, professées à l'École des Ponts et Chaussées, par Maurice d'Ocagne. Paris, Gauthier-Villars, 1904; 1 vol. in-8°. (Présenté par M. Maurice Levy. Hommage de l'auteur.)

Mémoires de la Société zoologique de France, année 1903; t. XVI. Paris, au siège de la Société; 1 vol. in-8°.

M. le Professeur Napoleone Passerini adresse en hommage les quatre Opuscules suivants :

Sopra la bronco-polmonite verminosa (volg. Marciaia) *della lepre.* Florence, 1904; 1 fasc. in-8°.

Sopra la sterilizzazione dei morti mediante i solfiti in rapporto coll' uso dei fermenti selezionati. Florence, 1904; 1 fasc. in-8°.

Sopra l'olio delle mandorle delle olive. Modène, 1904; 1 fasc. in-8°.

Sopra la « Rogna » del Nerium Oleander L. Florence, 1904; 1 fasc. in-8°.

Annals of Harvard College observatory; Vol. LIII, nos 1, 2. Cambridge, Mass., 1904; 2 fasc. in-8°.

Memoirs of the Museum of comparative Zoology at Harvard College; Vol. XXX, n° 1 : *Reports on an exploration of the west coasts of Mexico, Central and South America, and of the Galapagos Islands, in charge of Alexander Agassiz, by the U. S. Fish Commission steamer « Albatross », during* 1891, *Lieut. Commander Z.-L. Tanner, U. S. N. Commanding.* XXX : *The Sponges,* by H.-V. Wilson; with 26 plates. Cambridge, Mass.; 1904; 1 vol. in-4°.

Travaux de la Section géologique du Cabinet de Sa Majesté; Vol. VI, livr. 1. Saint-Pétersbourg, 1904; 1 vol. in-8°.

Proceedings of the United States national Museum; Vol. XXVII. Washington, 1904; 1 vol. in-8°.

Report of the Chief of the Weather Bureau, 1902-1903. Washington, 1903; 1 vol. in-4°.

Ouvrages reçus dans la séance du 17 octobre 1904.

Université de Bordeaux. Faculté des Sciences. Année 1903-1904. *Leçons sur la navigation aérienne : ballons sphériques; aérostation militaire; aérostation scientifique; aéronautique maritime; ballons dirigeables,* par M. L. Marchis, Lauréat de l'Institut. Paris, Vve Ch. Dunod, 1904; 1 vol. in-8°. (Autographié). (Présenté par M. Maurice Levy. Hommage de l'Auteur.)

Sur le nombre des nombres premiers de 1 *à* N. — *Sur la somme des nombres premiers de* 1 *à* N, par Ernest Lebon, Lauréat de l'Académie française. (Extrait des *Rendiconti del Circolo matematico di Palermo,* t. XVIII, avril 1904.) 1 fasc. in-8°. (Hommage de l'Auteur.)

Recherches anthropologiques en Egypte, par Ernest Chantre. Lyon, A. Rey et Cie, 1904; 1 vol. in-f°. (Hommage de l'Auteur.)

Revue générale de Botanique, dirigée par M. Gaston Bonnier, Membre de l'Institut; t. XVI, livraisons 187 et 188, juillet-août 1904. Paris, Librairie générale de l'Enseignement; 2 fasc. in-8°.

Société de Secours des Amis des Sciences. Compte rendu du quarante-septième Exercice, 41e séance publique annuelle tenue le 19 *mai* 1904. Paris, Gauthier-Villars, 1904; 1 vol. in-8°.

Département de l'Eure. — Rapports du Conseil départemental d'hygiène publique et de salubrité et des commissions sanitaires, année 1903. Évreux, imp. de Charles Hérissey, 1904; 1 fasc. in-8°. (20 exemplaires adressés par M. le Préfet de l'Eure.)

Census of India, 1901 :

Vol. III. — *The Andaman and Nicobar Islands, Report* by Sir Richard-C. Temple. Calcutta, 1903; 1 vol. in-f°.

Vol. XX. — *Cochin*, parts I and II. *Report and Imperial Tables*, by M. Sankara Menon. Ernakulam, 1902; 1 vol. et 1 fasc. in-f°.

Vol. XXIV. — *Mysore. Report and Tables*, parts I-IV, by T. Anandra Row. Bangalore, 1903; 4 vol. in-f°.

Mémoires de la Société de Géologie de Belgique; t. II, livraison 1, 10 juin 1904. Liége, H. Vaillant-Carmanne; 1 fasc. in-4°.

Annuaire astronomique de l'Observatoire royal de Belgique, 1901-1905. Bruxelles, 1902-1904; 4 vol. in-18 et 1 vol. in-12.

Transactions of the Academy of Science of Saint-Louis; Vol. XII, n°s 9, 10; Vol. XIII, n°s 1-9; Vol. XIV, n°s 1-6. Saint-Louis, E.-U., 1902-1904; 17 fasc. in-8°.